

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/000441

International filing date: 16 February 2005 (16.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0010492
Filing date: 17 February 2004 (17.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 March 2005 (30.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2004-0010492

Application Number

출원년월일 : 2004년 02월 17일

Date of Application

FEB 17, 2004

출원인 : 에스케이씨 주식회사

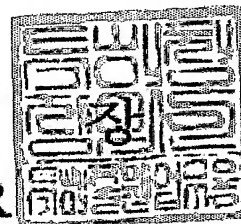
Applicant(s)

SKC CO., LTD.

2005년 02월 16일

특허청

COMMISSIONER



온라인발급문서(발급문일자:2005.02.16 발급번호:5-5-2005-004889523)

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0002
【제출일자】 2004.02.17
【발명의 명칭】 연마 패드의 기재 패드와 이를 이용한 다층 패드
【발명의 영문명칭】 Base pad of Polishing pad and multi-layer pad
comprising the same

【출원인】

【명칭】 에스케이씨 주식회사
【출원인코드】 1-1998-109398-0

【대리인】

【명칭】 특허법인씨엔에스
【대리인코드】 9-2003-100065-1
【지정된변리사】 손원, 염승윤
【포괄위임등록번호】 2003-045938-1

【발명자】

【성명의 국문표기】 송유진
【성명의 영문표기】 SONG, Eu Gene
【주민등록번호】 771019-2551011
【우편번호】 361-833
【주소】 충청북도 청주시 흥덕구 사창동 301-19
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이주열
【성명의 영문표기】 LEE, Ju Yeol
【주민등록번호】 610925-1067849

【우편번호】 463-010
【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 동아아파트 101동 1402호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김성민
【성명의 영문표기】 KIM, Sung Min
【주민등록번호】 711211-1386110
【우편번호】 361-804
【주소】 충청북도 청주시 흥덕구 개신동 주공아파트 304-202
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김재석
【성명의 영문표기】 KIM, Jae Seok
【주민등록번호】 751130-1260117
【우편번호】 361-767
【주소】 충청북도 청주시 흥덕구 분평동 주공3차아파트 307-1305
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 이현우
【성명의 영문표기】 LEE, Hyun Woo
【주민등록번호】 750125-1533117
【우편번호】 361-150
【주소】 충청북도 청주시 흥덕구 수곡동 766번지
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.
 대리인 특허법인씨
 엔에스 (인)

【수수료】

【기본출원료】	14	면	38,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	38,000	원		

【요약서】

【요약】

본 발명은 화학적-기계적 연마 또는 평탄화 공정 동안 연마 유체(slurry)와 함께 사용하기 위한 연마 패드의 기재 패드(base pad)와 이를 이용한 다층 패드(stacked pad)에 관한 것으로, 본 발명에 따른 기재 패드는 미세 공극이 존재하지 않기 때문에 연마 유체와 물의 침투를 미연에 방지할 수 있고 물성의 불균일성을 방지할 수 있어 연마 패드의 사용 가능 시간을 연장시킬 수 있는 장점이 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

화학적-기계적 연마, 평탄화, 연마 패드, 기재 패드, 다층 패드

【명세서】

【발명의 명칭】

연마 패드의 기재 패드와 이를 이용한 다층 패드 {Base pad of Polishing pad and multi-layer pad comprising the same}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 연마 패드의 기재 패드와 이를 이용한 다층 패드의 일실시예를 보여주는 도면.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 기재 패드와 종래의 펠트(felt) 재질의 기재 패드를 물 또는 연마 유체에 노출시켰을 경우의 비흡수성을 비교하여 나타낸 그래프.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 기재 패드와 종래의 폼(foam)형 기재 패드를 사용하여 CMP 연마 공정을 수행한 결과 얻어진 기판의 평탄화 정도를 비교하여 나타낸 그래프.
- <4> <도면의 주요 부호에 대한 설명>
- <5> 1---연마층을 갖는 연마 패드 2---기재 패드
- <6> 3---평판 4, 4'---가압성 접촉제

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<7> 본 발명은 연마 패드의 기재 패드와 이를 이용한 다층 패드에 관한 것으로, 보다 상세히 설명하면 반도체 공정 전반에서 이루어지는 각종 기판의 평탄화를 목적으로 하는 연마 공정에 사용되는 연마 패드의 기재 패드와 이를 이용하여 제조된 다층 패드에 관한 것이다.

<8> 반도체 공정 전반에서 이루어지는 각종 기판, 즉 실리콘, 실리콘 옥사이드, 금속(텅스텐, 구리, 티타늄 등), 이들 금속의 산화물, 유전체, 세라믹 등을 증착시킨 기판의 평탄화를 목적으로 화학적-기계적 연마(이하 CMP, Chemical Mechanical Polishing or Planarization) 공정을 수행한다. 이러한 공정은 정밀/정면 연삭의 한 방법으로, 연마 유체(slurry)를 연마패드와 웨이퍼 사이에 투입시켜 화학적(chemical)으로 표면을 부식시키고 그 부식된 면을 기계적(mechanical)으로 연마(polishing)하는 가공 방법이다.

<9> 본 발명의 연마 패드 제조방법은 대한민국 특허출원 제 2001-46795호(명칭: 레이저를 이용한 화학적 기계적 연마 패드 제조), 제 2002-45832호(명칭: 레이저 빔과 마스크를 이용한 연마 패드의 제조 방법) 및 제 2002-06309호(명칭: 고경도 및 우수한 내마모성을 갖는 폴리우레탄 탄성체 제조용 조성물)에 기재되어 있다. 일반적으로 연마 패드에는 슬러리를 오랫동안 유지시키기 위해 물리적 및 화학적 방법에 의해 마이크로 셀을 형성시키거나, 관통홀 또는 그루브를 형성시키는데, 상기 특허출원 제 2001-46795호 및 2002-45832호에서는 종래의 중공체를 집어넣거

나 화학적으로 기포를 발생시켜 셀을 형성시키는 대신, 그리고 기계적 수단에 의해 그루브 및 관통홀을 형성시키는 대신 연마 패드 상에 다양한 패턴의 마이크로홀, 그루브 및/또는 관통홀을 레이저 가공원리와 마스크를 이용하여 형성시키는 방법을 제시한 바 있다. 또한 상기 특허출원 제 2002-06309호에서는 연마패드의 경도와 내마모성을 향상시킬 수 있는 폴리우레탄 탄성체 제조용 조성물을 제시하였다.

<10>

통상의 기재 패드(base pad)는 폴리우레탄 재질을 발포시킨 시트 또는 펠트(felt)를 고분자 중합체성 물질에 함침시켜서 제조한다. 그러나 이러한 종래의 기재 패드는 CMP 연마 공정 수행 중 평판(platen)과 웨이퍼 사이의 회전력과 수직 방향에서 부가되는 힘에 의해 기재 패드 자체의 물성이 변화될 수 있다. 또한 종래의 기재 패드는 발포와 펠트의 함침에 의해 형성됨으로써 패드 내부에 미세 공극을 가지게 된다. 이렇게 기재 패드 내부에 존재하게 되는 미세 공극은 연마 공정 중 사용되는 연마 유체와 물(DI water)의 침투 작용을 일으킬 수 있다. 이러한 미세 공극에 의한 침투 작용은 CMP 연마 공정의 수행 능력을 판단하는 웨이퍼의 연마 균일도에 악영향을 미칠 수 있으며, 또한 연마 패드를 사용할 수 있는 시간, 즉 수명(life time)을 단축시키는 원인이 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<11>

이에 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 예의 연구한 결과,

화학적-기계적 연마 또는 평탄화 (CMP) 공정 동안 연마 유체(slurry)와 물의 침투 작용이 없이 균일한 연마도를 유지하여 결국 연마 패드의 수명을 연장시킬 수 있는 연마패드의 기재 패드(base-pad)와 이를 이용한 다층 패드(stacked pad)를 개발하게 되었다.

<12> 본 발명의 목적은 기재 패드 내부에 미세 공극이 존재하지 않음으로써 CMP 공정 중 연마 유체와 물의 침투를 미연에 방지할 수 있고, 또한 CMP 공정 중 연마 패드에 작용하는 힘에 의해 기재 패드의 물성이 변화하지 않는 균일한 패드, 즉 내부 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 제공하는데 있다.

<13> 본 발명의 다른 목적은 상기 기재 패드를 포함하는 다층 패드를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 본 발명에서는 상기 목적을 달성하기 위하여 통상의 발포나 펠트 함침에 의해 기재 패드를 제조하는 대신, 패드 내부에 공극이 존재하지 않는 균일한 물성의 기재 패드를 제조한다.

<15> 종래의 발포에 의한 고분자 기재 패드나 펠트를 고분자 중합체 물질에 함침하여 형성시킨 기재 패드는 형성 방법에 의해 패드 내부에 불균일한 공극이 존재하게 된다. 이는 실제 CMP 공정에 있어 기재 패드 자체의 흡수 현상을 유발하고 이로써 흡수된 연마 액체나 DI 물에 의해 패드 표면의 불균일성을 초래하게 된다. 이는 결국 CMP 연마 공정이 진행됨에 따라 웨이퍼의 불균일 연마 현상을 초래함으

로써 CMP 공정의 실패 원인이 된다.

<16> 그러나 본 발명의 기재 패드, 즉 내부에 공극이 존재하지 않는 기재 패드는 패드 자체의 불균일성의 원인이 될 수 있는 미세 공극을 형성시키지 않음으로써 기재 패드 자체 물성의 균일성을 확보할 수 있다.

<17> 또한 종래의 발포나 펠트의 고분자 중합체 물질에의 함침에 의해 형성된 기재 패드는 패드 내부에 미세 공극이 존재함으로써 CMP 연마 공정 중 가해지는 수직 응력과 평판과 웨이퍼 사이의 회전력에 의해 기재 패드의 물성이 변화함으로써 연마에 의한 균일도를 저해할 수 있다.

<18> 그리고 CMP 연마 공정 중 연마 유체와 DI 물이 기재 패드의 공극을 따라 침투할 경우 연마 공정에 의한 웨이퍼의 연마 균일도가 저하된다. 이렇게 연마 공정 중 연마 유체와 DI 물의 침투를 받은 기재 패드에 의해 연마 패드의 수명은 단축되게 된다.

<19> 따라서 연마 공정 중 특성 저하의 원인이 될 수 있는 기재 패드의 변형을 방지하는 것을 목적으로 본 발명에서는 내부에 미세 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 개발한 것이다.

<20> 본 발명에서 내부에 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 사용함으로써 초정밀, 초집적의 CMP 공정을 구현함에 있어 패드 두께에 의한 유의차를 최소화할 수 있고, 이는 종래 기재 패드의 기계적 공정(mechanical process)에 의한 초정밀의 두께 조절의 어려움을 갖지 않게 되는 것이다.

<21>

본 발명에서 기재 패드는 폴리우레탄, PVC, 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴산, 폴리아크릴아미드, 폴리에틸렌 옥사이드, 말레산 공중합체, 메틸셀룰로오즈, 및 카복시메틸셀룰로오즈로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 것을 사용하여 제조된다.

<22>

본 발명에 따른 기재 패드의 제조 방법은 종래의 기재 패드, 즉 발포와 펠트 함침에 의해 형성된 것과는 달리 패드 내부에 미세 공극이 없는 패드를 만들기 위해 2단계의 혼합 공정을 이용한다.

<23>

2단계의 혼합 공정은 프리 폴리머 프로세스라고도 불리며, 내부에 미세 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 만드는 방법이다. 즉, 원하는 물성을 갖춘 기재 패드를 제조하기 위해 각 사양에 맞는 재료 물질을 이용하여 1단계에서 프리 폴리머를 준비하고, 2단계에서 완전 경화를 시킨다.

<24>

이와 같이 제조된 기재 패드는 내부에 미세 공극이 존재하지 않으며, 경도는 10~100사이의 Shore D 값을 가지며, 압축률은 1~10% 사이의 값을 갖는다.

<25>

종래의 다층 또는 2층의 연마 패드는 단단한 연마층을 갖는 연마 패드와 소프트한 하부의 기재 패드로 이루어짐으로써 연마 공정에 의한 연마 속도가 그리 높지 않았다. 그러나 상술된 새로운 개념의 기재 패드, 즉 패드 내부에 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 이용하여 도1과 같이 2층 또는 다층으로 연마 패드를 제조하는 경우 웨이퍼의 연마 속도를 증가시킬 수 있다.

<26>

본 발명에서는 도1에 도시된 바와 같이 연마층을 갖는 연마 패드(1)에 가압

성 접착제(PSA, Pressure Sensitive Adhesive)(4)를 이용하여 기재 패드(2)를 부착하여서 2층의 연마 패드를 제조할 수 있다. 이렇게 제조된 2층의 연마 패드에 가압성 접착제(4)를 이용하여 기재 패드(2)를 더욱 부착함으로써 다층의 연마패드로 제조할 수 있다. 또한 다층의 연마패드는 또 다른 가압성 접착제(4')에 의해 연마공정의 평판(3)에 부착됨으로써 연마 공정을 수행하는데 이용될 수 있다.

<27> 상기 다층의 연마 패드는 기재 패드의 두께 500 ~ 2500 마이크로미터 를 포함하여 총 2000 ~ 4000 마이크로미터로 이루어진다.

<28> 또한 본 발명에 따른 내부에 미세 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 이용한 연마 패드를 사용하여 CMP 연마 공정을 수행함으로써 연마 속도를 증가시킬 수 있으며, 연마 공정 중 발생하는 기재 패드 변형과 침투에 의한 연마 균일도 저하 현상을 방지할 수 있다. 이로써 미세 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 사용한 연마 패드의 사용시간을 증가시킬 수 있다.

<29> 도2에서는 종래의 펠트 재질의 기재 패드와 본 발명에 따른 기재 패드를 함침하기 전에 중량을 측정한 후 함침시킨 후 중량을 측정하여 비교한 그래프이다. 이로써 본 발명에 따른 기재 패드는 함침시간이 경과함에도 불구하고 비흡수성을 나타냄을 알 수 있다.

<30> 도3은 종래의 폼(foam)형 기재패드와 본 발명에 따른 기재패드를 사용하여 CMP공정을 수행한 결과 기판의 평탄화 정도를 나타낸 그래프인 바, 폼형 기재패드를 이용한 CMP 공정보다 본 발명에 따른 미세 공극이 존재하지 않는 기재 패드를

사용한 CMP 공정에서 웨이퍼의 단위 시간당 연마량이 증가함을 알 수 있고, 특히 웨이퍼의 가장자리(edge) 부분의 형상이 좋아지는 것을 알 수 있다.

<31> 본 발명에 따른 기재 패드, 즉 패드 내부에 미세 공극이 존재하지 않도록 2 단계 프리 폴리머 프로세스에 의해 제조된 패드를 이용한 다층의 연마 패드를 연마 공정에 적용함으로써,

<32> 1. 연마 공정 중 웨이퍼의 연마 속도를 증가시킬 수 있으며,

<33> 2. 연마 공정 중 CMP 장비와 공정 변수에 변화에 따른 수직 응력과 회전력에 의한 기재 패드의 변형이 없으므로 웨이퍼의 연마 균일도를 저하시키지 않고,

<34> 3. 연마 유체나 DI 물에 의한 기재 패드의 침투 현상이 발생하지 않음으로써 웨이퍼의 연마 균일도를 유지할 수 있으며,

<35> 4. 또한 기재 패드의 변형과 침투로 인한 연마 패드의 수명 단축 현상을 방지할 수 있고,

<36> 5. 기재 패드의 균일한 물성과 패드 가공에 있어 초정밀 두께 조절과 표면 가공이 가능함으로써 초정밀, 초집적의 CMP 공정에 적합하며,

<37> 6. 또한 금속(metal) CMP 공정을 수행함에 있어 본 발명의 기재 패드는 표면과 물성의 균일성이 확보되기 때문에 실리콘 옥사이드, 즉 실리콘 산화물과 금속 배선의 연마 속도 차이에 의해 발생할 수 있는 디싱(dishing)이나 과다 산화(erosion)를 방지할 수 있다.



【발명의 효과】

<38>

본 발명에 따른 패드 내부에 미세 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 이용한 연마 패드를 사용하여 CMP 연마 공정을 수행함으로써 연마 속도를 증가시킬 수 있으며, 연마 공정 중 발생하는 기재 패드의 변형과 침투에 의한 연마 균일도 저하 현상을 방지할 수 있다. 이로써 미세 공극이 존재하지 않는 기재 패드를 사용한 연마 패드의 사용시간을 증가시킬 수 있다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

패드 내부에 미세 공극이 존재하지 않으며, 10~100 Shore D의 경도 및 1~10%의 압축률을 가지는 화학적 기계적 연마 패드의 기재 패드.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 기재 패드의 두께는 500 ~ 2500 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 기재 패드.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 기재 패드는 프리 폴리머 프로세스에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 기재 패드.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 기재 패드는 폴리우레탄, PVC, 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴산, 폴리아크릴아미드, 폴리에틸렌 옥사이드, 말레산 공중합체, 메틸셀룰로오스, 및 카복시메틸셀룰로오스로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나 이상에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 기재 패드.

【청구항 5】

패드 내부에 미세 공극이 존재하지 않으며, 10~100 Shore D의 경도와 1~10%의 압축률 값을 가지는 기재 패드를 이용하여 제조한 다층의 연마 패드.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 다층의 연마 패드는 연마를 수행하는 연마층을 갖는 연마 패드와 이를 지지하는 기재 패드로 이루어진 것을 특징으로 하는 다층의 연마 패드.

【청구항 7】

제 5항에 있어서, 다층의 연마 패드는 기재 패드의 두께 500 ~ 2500 마이크로미터를 포함하여 총 2000 ~ 4000 마이크로미터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 연마 패드.

【청구항 8】

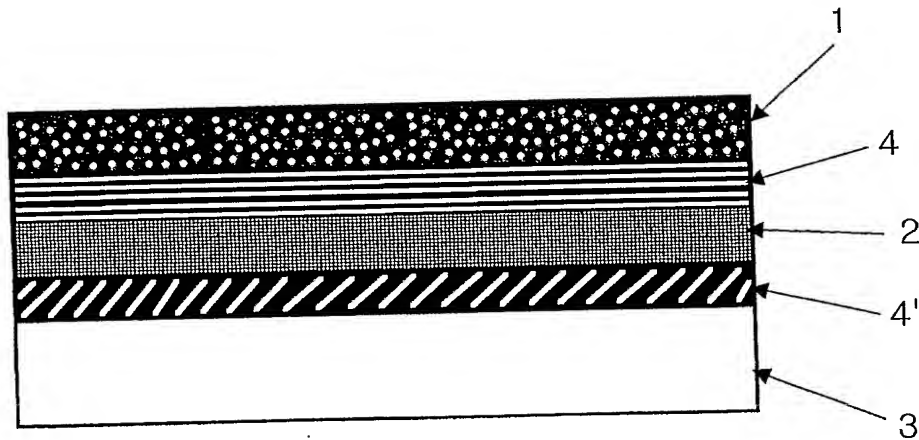
제 5항에 있어서, 기재 패드는 프리 폴리머 프로세스에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 기재 패드.

【청구항 9】

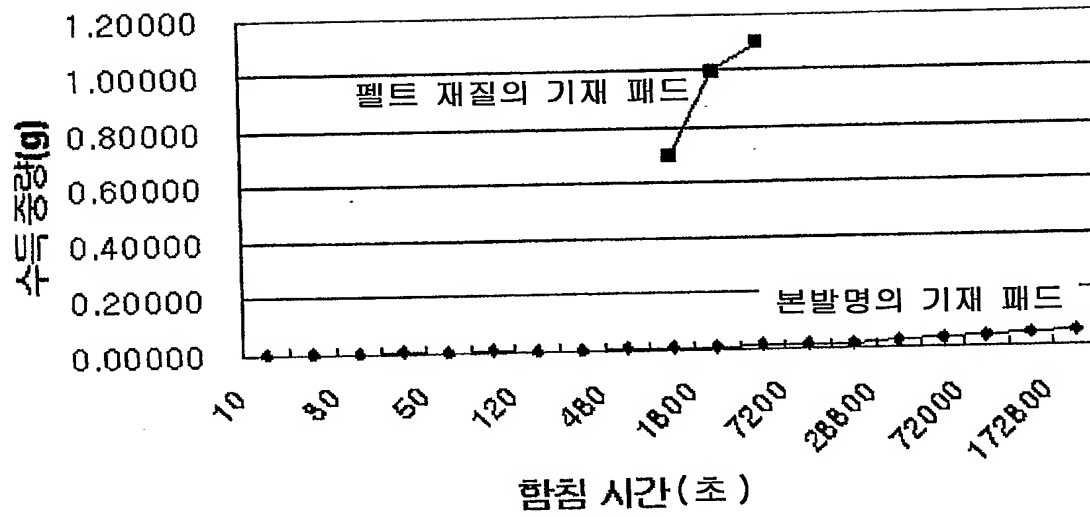
제 5항에 있어서, 기재 패드는 폴리우레탄, PVC, 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴산, 폴리아크릴아미드, 폴리에틸렌 옥사이드, 말레산 공중합체, 메틸셀룰로오즈, 및 카복시메틸셀룰로오즈로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나 이상에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 기재 패드.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

